

3.4 Giếng cát

3.4.1 Đặc điểm, phạm vi áp dụng

Giếng cát là một trong những biện pháp gia tải trước được sử dụng đối với các loại đất bùn, than bùn cũng như các loại đất dính bão hòa nước, có tính biến dạng lớn... khi xây dựng các công trình có kích thước và tải trọng lớn thay đổi theo thời gian như nền đường, sân bay, bản đáy các công trình thủy lợi...

Giếng cát có hai tác dụng chính:

- Giếng cát sẽ làm cho nước tự do trong lỗ rỗng thoát đi dưới tác dụng của gia tải vì vậy làm tăng nhanh tốc độ cố kết của nền, làm cho công trình nhanh đạt đến giới hạn ổn định về lún, đồng thời làm cho đất nền có khả năng biến dạng đồng đều.

- Nếu khoảng cách giữa các giếng được chọn thích hợp thì nó còn có tác dụng làm tăng độ chặt của nền và do đó sức chịu tải của đất nền tăng lên.

Những điểm giống và khác nhau giữa giếng cát và cọc cát:

- Kích thước (đường kính và chiều dài) tương tự như nhau, nhưng khoảng cách giữa các giếng cát thì lớn hơn cọc cát.

- Nhiệm vụ của chúng khác nhau: Cọc cát có chức năng làm chặt đất là chính, làm tăng sức chịu tải của đất nền, thoát nước lỗ rỗng là phụ. Giếng cát để thoát nước lỗ rỗng là chính, tăng nhanh quá trình cố kết, làm cho độ lún của nền nhanh chóng ổn định. Làm tăng sức chịu tải của nền là phụ.

3.4.2 Cấu tạo và tính toán giếng cát

Cấu tạo của giếng cát gồm có ba bộ phận chính (hình vẽ) là hệ thống các giếng cát, đệm cát và lớp gia tải.

3.4.2.1 Đệm cát

Có nhiệm vụ tạo điều kiện cho công trình lún đều, Chiều dày lớp đệm cát tính theo công thức kinh nghiệm:

$$h_d = S + (0,3 \div 0,5m) \quad (3.27)$$

Trong đó:

h_d - chiều dày lớp đệm cát;

S - độ lún tính toán của nền đất.

Cát làm lớp đệm thường sử dụng cát hạt trung hoặc hạt to.

3.4.2.2 Lớp gia tải

Xác định chiều cao của lớp gia tải:

$$h = \frac{\sigma}{\gamma} \quad (3.28)$$

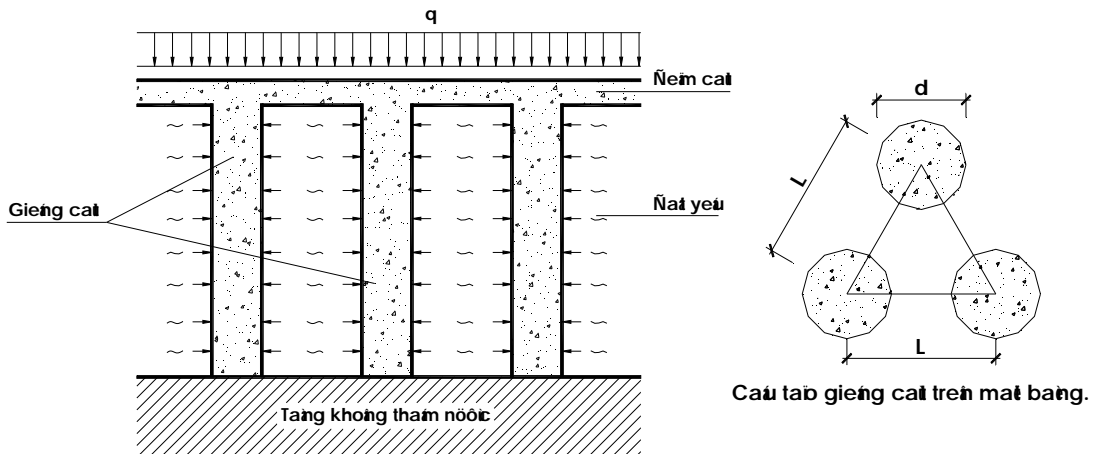
Trong đó:

σ - áp lực do tải trọng ngoài.

Và: $\sigma \leq R_{tc}$ hay q_{at}

R_{tc} tính với đất yếu $\varphi = 0$ và đất đắp ngay trên mặt nên $h = 0$; vì vậy $R_{tc} = \pi c$. Nếu điều kiện trên không thỏa mãn thì phải đắp lớp gia tải nhiều lần hoặc dùng bộ phận áp.

$$Q_{at} = \frac{\pi(\gamma h + 2c \cdot \text{ctg}\varphi)}{\text{ctg}\varphi + \varphi - \frac{\pi}{2}} + \gamma h \quad (3.29)$$



Hình 3.6 - Sơ đồ cấu tạo giếng cát.

3.4.2.3 Giếng cát

- Đường kính giếng cát tốt nhất $d_c = 35 \div 45$ cm, chiều dài của giếng thường lấy bằng chiều sâu chịu nén cực hạn của đất nền dưới móng:

+ Móng đơn: $l_g \approx 2 - 3b$ (b - chiều rộng móng).

+ Móng băng: $l_g \approx 4b$.

+ Móng bè:

- Nếu nền đất yếu có góc là đất loại sét, thì: $l_g \geq 9m + 0,15b$.
- Nếu nền đất yếu có góc là đất loại cát, thì: $l_g \geq 6m + 0,10b$.

- Khoảng cách giữa các giếng cát: Khoảng cách giữa các giếng cát phụ thuộc vào đường kính giếng cát cũng như tốc độ cố kết của nền đất. Theo kinh nghiệm, khoảng cách giữa các giếng trong khoảng 1,0 ÷ 5,0m.

3.4.3 Tính biến dạng của nền

Độ lún của nền đất yếu khi chưa có giếng cát:

$$S = \frac{e_{1n} - e_{2n}}{1 + e_{1n}} h \quad (3.30)$$

Trong đó :

e_{1d} ; e_{2d} - hệ số rỗng của đất ở xung quanh giếng cát trước và sau khi có tải trọng;

h - chiều dày lớp đất yếu có giếng cát.

Khi nền đất có nhiều lớp khác nhau thì dùng phương pháp tổng độ lún để xác định.

Độ lún của nền đất yếu khi có giếng cát có thể xác định theo công thức kinh nghiệm của Evgênev:

$$S_{gc} = \left(\frac{e_o - e_p}{1 + e_o} - \frac{d_c^2}{L^2} \right) h \quad (3.31)$$

Trong đó:

e_o - hệ số rỗng của nền đất ở trạng thái tự nhiên;

e_p - hệ số rỗng của nền đất khi có tải trọng ngoài;

d_c - đường kính giếng cát;

L - khoảng cách giữa các trục giếng cát;

h - chiều dày lớp đất có giếng cát.

- Độ lún theo thời gian:

$$S_t = \frac{m_v}{1 + e_1} h [q - P_n(z, r, t)] \quad (3.32)$$

- Mức độ cố kết:

$$U_t = \frac{S_t}{S} = 1 - \frac{P_n(z, r, t)}{q} = 1 - M_z M_r \quad (3.33)$$

Trong các công thức trên:

m_v - hệ số nén của đất;

e_1 - hệ số rỗng ban đầu của đất;

q - tải trọng phân bố đều của công trình;

$P_n(z, r, t)$ - áp lực nước lỗ rỗng;

h - chiều dày lớp đất có giếng cát.

3.4.4 Thi công giếng cát

Quá trình thi công giếng cát nói chung giống như cọc cát. Có thể hạ ống thép xuống bằng máy đóng hoặc máy rung. Giếng cát nói chung chưa được sử dụng phổ biến ở nước ta.